



03500.017782.

PATENT APPLICATION

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re Application of:	)	
	:	Examiner: N.Y.A.
KAZUMI KIMURA	)	
	:	Group Art Unit: N.Y.A.
Application No.: 10/734,210	)	
	:	
Filed: December 12, 2003	)	
	:	
For: SCANNING OPTICAL SYSTEM	)	April 5, 2004

Commissioner for Patents  
P.O. Box 1450  
Alexandria, VA 22313-1450

SUBMISSION OF PRIORITY DOCUMENT

Sir:

In support of Applicant's claim for priority under 35 U.S.C. § 119, enclosed is a certified copy of the following foreign application:

2002-372281, filed December 24, 2002.

Applicant's undersigned attorney may be reached in our New York office by telephone at (212) 218-2100. All correspondence should continue to be directed to our address given below.

Respectfully submitted,

Attorney for Applicant

Registration No. 24,613

FITZPATRICK, CELLA, HARPER & SCINTO  
30 Rockefeller Plaza  
New York, New York 10112-3801  
Facsimile: (212) 218-2200

日本国特許庁  
JAPAN PATENT OFFICE

CF017782

VS / ah

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日  
Date of Application: 2002年12月24日

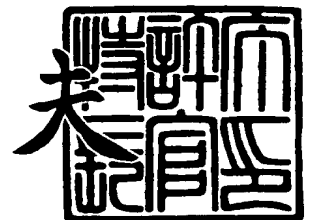
出願番号  
Application Number: 特願2002-372281  
[ST. 10/C]: [JP2002-372281]

出願人  
Applicant(s): キヤノン株式会社

2004年 1月14日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

今井康夫



出証番号 出証特2003-3110963

【書類名】 特許願

【整理番号】 250753

【提出日】 平成14年12月24日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 G02B 26/10

【発明の名称】 走査光学系

【請求項の数】 1

【発明者】

    【住所又は居所】 東京都大田区下丸子 3 丁目 3 0 番 2 号 キヤノン株式会社  
社内

    【氏名】 木村 一己

【特許出願人】

    【識別番号】 000001007

    【氏名又は名称】 キヤノン株式会社

    【代表者】 御手洗 富士夫

【代理人】

    【識別番号】 100086818

    【弁理士】

    【氏名又は名称】 高梨 幸雄

【手数料の表示】

    【予納台帳番号】 009623

    【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

    【物件名】 明細書 1

    【物件名】 図面 1

    【物件名】 要約書 1

    【包括委任状番号】 9703877

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 走査光学系

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 複数の光源手段から放射された複数の光束を、同一の光偏向器の異なる複数の偏向面で偏向走査し、該偏向走査した複数の光束で異なる複数の被走査面を各々走査する走査光学系において、

該複数の光源手段の個数は  $4n$  個、該複数の光束は  $4nm$  本（但し、 $n$  と  $m$  は正の整数）であり、

該複数の光束が該光偏向器に入射する各光束の入射光路が、該光偏向器の回転軸を含む面の副走査断面及び光偏向器の回転軸に垂直な面の主走査断面のそれぞれに対して対称であることを特徴とする走査光学系。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は走査光学系及びそれを用いた画像形成装置に関し、特に複数の光源手段から放射した複数の光束を光偏向器としてのポリゴンミラーにより偏向させた後、 $f\theta$  特性を有する結像光学系を介して被走査面上を光走査して画像情報を記録するようにした、例えば電子写真プロセスを有するレーザービームプリンタやデジタル複写機、マルチファンクションプリンタ（多機能プリンタ）等の画像形成装置に好適なものである。

【0002】

【従来の技術】

従来の走査光学系の構成及び光学的作用について図 12～図 14 を用いて説明する。

【0003】

図 12 はカラー画像をプリントする画像形成装置であり、イエロー、マゼンタ、シアン、ブラックの各色に対応した 4 つの独立した像担持体（以下、「感光ドラム」と表記）を有する。

【0004】

同図において20は感光ドラムであり、導電体に感光層が塗布されており、光学箱21に収納された走査光学部から射出された光束により静電潜像を形成している。走査光学部は画像読取装置(不図示)もしくはパーソナルコンピュータ(不図示)等から送られてきた画像情報に基づいて複数の光束を射出している。22は現像器であり、感光ドラム20上に摩擦帯電されたトナーで該感光ドラム20上にトナー像を形成している。23は中間転写ベルトであり、感光ドラム20上のトナー像を転写用紙に搬送している。24は給紙カセットであり、トナー像を形成する用紙を格納している。25は定着器であり、用紙上に転写されたトナー像を熱により用紙に吸着させている。26は排紙トレイであり、定着された転写用紙を積載している。27はクリーナーであり、感光ドラム20上に残ったトナーを清掃している。

#### 【0005】

画像形成は走査光学部から画像情報に基づいて射出した4つの光束を各々対応する感光ドラム上を照射することにより、帯電器により帯電された感光ドラム上に静電潜像を各々形成する。その後、現像器22内で摩擦帯電されたトナーを静電潜像に付着させることで感光ドラム20上にトナー像を形成する。トナー像は感光ドラム上から中間転写ベルト23上に転写され、本体下部に設けられた給紙カセット24から搬送された用紙にトナー像を再度転写することで画像が用紙上に形成される。用紙上に転写された画像は定着器25によりトナーを定着され排紙トレイ上に積載される。

#### 【0006】

図13は図12に示した走査光学系の副走査断面図である。同図においては偏向手段としてのポリゴンミラー28に対して2つの走査グループS1、S2が左右対称で構成されており、その2つの走査グループS1、S2の光学的作用は同一の為、以下図面上、右半分の走査グループS1に対して説明する。

#### 【0007】

同図における走査光学系は画像情報に基づいて射出した複数の光束を偏向走査するポリゴンミラー28、光束を等速走査および感光ドラム上でスポット結像させる第1、第2の2枚のf $\theta$ レンズ29、30、光束を所定方向へ反射する複

数の反射ミラー 31a～31d、走査光学部を埃から保護するための防塵ガラス 32を経て感光ドラム 20a, 20b 面へ各々導光し、該感光ドラム 20a, 20b 面上で静電潜像を形成する。

#### 【0008】

近年、走査光学系は、画像形成装置のコンパクト化に伴い、図 13 に示すように 1 台のポリゴンミラー（ポリゴンモータユニット）で 4 つの感光ドラムを走査露光する方式が使用されるようになってきた。この方式はポリゴンミラーのそれぞれ対向面に複数の光束を照射する 2 つの走査グループ S1, S2 を有している。

#### 【0009】

2 つの走査グループ S1, S2 はポリゴンミラー 28 の偏向面（反射面）に上下に所定距離平行シフトさせた 2 つの光束を入射させ偏向走査している。またこの上下 2 光路の 2 つの光束 E1, E2 をそれぞれ感光ドラム 20a, 20b 上に結像させるため第 1、第 2 の 2 枚の  $f\theta$  レンズ 29、30 を設けている。第 1、第 2 の  $f\theta$  レンズ 29、30 はそれぞれ同一レンズ面を上下 2 段に有する。その製造は 2 枚のレンズを張り合わせる、もしくはモールドレンズとして一体成型で製造される。

#### 【0010】

しかしながら上記のような従来例において以下のような課題を有する。

#### 【0011】

第 1 の課題は、従来は複数の光源から光偏向器に至る光路上に、それぞれの光束に対して独立に光学部品を有するために部品点数が多く、更なるコストダウンを図る上で部品点数を削減する事が課題となっていた。

#### 【0012】

前記図 13 では走査光学系を 2 段に重ねた事例が示されているが、該上下 2 段の走査光学系は各々の光路に対してレーザ光を偏向走査する偏向面が必要で分厚いポリゴンミラー、もしくは 2 段構成のポリゴンミラーが使用されている。この方式では大型のポリゴンミラーを駆動するモータの負荷が大きくなる傾向がある。

## 【0013】

これに対しポリゴンミラーを薄型化した使用する斜入射走査光学系を提案されている。この方式は図14に示すように副走査断面内でポリゴンミラーに対して各レーザ光をそれぞれ異なる角度で入射させることでポリゴンミラーを薄型化させている。このように副走査断面内でポリゴンミラーに対して各レーザ光をそれぞれ異なる角度で入射させる走査光学系を一般に斜入射系と呼ばれる。図14においては各レーザ光がポリゴンミラーで偏向走査された後に共通の  $f\theta$  レンズ35、36を透過し、それぞれ2枚の折り返しミラーと1枚の凹面ミラー34b、34eを経由して感光ドラムに照射される。

## 【0014】

この斜入射系を用いた走査光学系は種々と提案されている（例えば特許文献1，2，3参照）。

## 【0015】

特許文献1では光偏向器より前側のシリンドリカルレンズが別々に設けられ、光学素子の更なる部品点数の削減、コストダウンについての議論は不十分である。一方、特許文献2ではシリンダーレンズを共通に用いる事例が示されているが、シリンダーレンズの光軸に対して偏心した部分に光線を通すため、シリンダーレンズの球面収差の影響が心配される。

## 【0016】

第2の課題として、斜入射系では光偏向器で偏向された光束を光偏向器から被走査面の間で分離する方法が問題となる。特許文献3ではその方策として偏向面に上側から入射した光束と、下側から入射した光束が偏向面上で離隔するように構成し、光偏向器以後の光路分離を容易させた方法が示されている。しかしながら特許文献3では光偏向器より光源手段側の光学系が窮屈な配置となってしまう。このため光偏向器から光源手段を遠ざけ十分な空間を確保しなければならず、小型化の障害となっていた。

## 【特許文献1】

特開平2-58014号公報

## 【特許文献2】

特開平 9 - 2 5 8 1 2 6 号公報

【特許文献 3】

特開平 1 1 - 1 1 9 1 3 1 号公報

【0 0 1 7】

【発明が解決しようとする課題】

本発明は部品点数の削減を図り、かつ簡易な構成で装置全体の小型化を図ることが出来る走査光学系及びそれを用いた画像形成装置の提供を目的とする。

【0 0 1 8】

【課題を解決するための手段】

本発明の走査光学系は、

複数の光源手段から放射された複数の光束を、同一の光偏向器の異なる複数の偏向面で偏向走査し、該偏向走査した複数の光束で異なる複数の被走査面を各々走査する走査光学系において、

該複数の光源手段の個数は  $4n$  個、該複数の光束は  $4nm$  本（但し、 $n$  と  $m$  は正の整数）であり、

該複数の光束が該光偏向器に入射する各光束の入射光路が、該光偏向器の回転軸を含む面の副走査断面及び光偏向器の回転軸に垂直な面の主走査断面のそれぞれに対して対称であることを特徴としている。

【0 0 1 9】

【発明の実施の形態】

〔実施形態 1〕

図 1、図 2 は各々本発明の走査光学系の実施形態 1 の要部断面図である。図 1 は光偏向器から感光ドラム面までの走査光学系の副走査方向の要部断面図（副走査断面図）、図 2 は光源手段から光偏向器までの走査光学系の副走査断面図である。

【0 0 2 0】

ここで、主走査方向とは光偏向器の回転軸及び結像光学系の光軸に垂直な方向（光偏向器で光束が反射偏向（偏向走査）される方向）を示し、副走査方向とは光偏向器の回転軸と平行な方向を示す。また主走査断面とは主走査方向に平行で



結像光学系の光軸を含む平面を示す。また副走査断面とは主走査断面と垂直な断面を示す。

#### 【0021】

本実施形態において複数の光源手段から射出された複数の光束は2つの走査グループS1, S2に分割されている。この2つの走査グループS1, S2は光偏向器としてのポリゴンミラー5に対して左右対称で構成されており、該2つの走査グループS1, S2の光学的作用は同一の為、以下図面上、右半分の走査グループS1に対して説明する。

#### 【0022】

図1において、5は光偏向器であり、例えばポリゴンミラー（回転多面鏡）より成っており、モータ等の駆動手段（不図示）により一定速度で回転している。8a, 8bは各々感光ドラムであり、導電体に感光層が塗布されており、光学箱9に収納された走査光学部から射出された光束により静電潜像を形成している。

#### 【0023】

本実施形態では副走査断面内に各要素と各光束を投影したとき、2つの光束は、ポリゴンミラー5の偏向面に対して所定の角度で斜入射している（斜入射走査光学系）。

#### 【0024】

6aは第1の結像レンズであり、主に主走査方向に屈折力（パワー）を有するアナモフィック非球面レンズより成り、2以上の光束が入射する。この第1の結像レンズ6aのレンズ面形状は既知の関数表現で示すことができる非球面形状である。副走査方向に対してはノンパワーもしくは略ノンパワーであり、例えば両面が副走査方向にフラットなシリンダー形状より成っている。第1の結像レンズ6aは入射した光束に対し主に主走査方向の結像及び等速走査を担当することになる。

#### 【0025】

6b1, 6b2は各々第2の結像レンズであり、主に副走査方向にパワーを持つアナモフィック非球面レンズより成り、主走査方向のレンズ面形状は既知の関数表現で示すことができる非球面形状である。主走査方向に対しては略ノンパワ

一である。第2の結像レンズ6b1, 6b2は各々入射した光束に対し主に副走査方向の結像及び主走査方向の若干の歪曲収差の補正を担当することになる。

#### 【0026】

本実施形態では第1の結像レンズ6aと第2の結像レンズ6b1で第1の結像光学系を構成しており、また第1の結像レンズ6aと第2の結像レンズ6b2で第2の結像光学系を構成している。第1、第2の結像光学系は各々ポリゴンミラー5によって反射偏向された画像情報に基づく光束E1, E2を被走査面としての感光ドラム8a, 8b面上に結像させ、かつ副走査断面内においてポリゴンミラー5の偏向面と感光ドラム8a, 8b面上との間を共役関係にすることにより、倒れ補正機能を有している。

#### 【0027】

7a, 7bは各々順に第1、第2の反射ミラーであり、光束E2の光路中に設けられており、光束を所定方向へ反射させている。7cは第3の反射ミラーであり、光束E1の光路中に設けられており、光束を所定方向へ反射させている。

#### 【0028】

図2において、1a, 1bは各々光源手段であり、例えば半導体レーザより成っている。3a, 3bは各々開口絞りであり、光源手段1a, 1bより放射された2つの光束(光量)を制限している。2a, 2bは各々集光レンズ(コリメーターレンズ)であり、開口絞り3a, 3bで制限された2つの光束を略平行光束(もしくは発散光束もしくは収束光束)に変換している。光源手段1a, 1b、開口絞り3a, 3b、コリメーターレンズ2a, 2b等の各要素は副走査断面内で上下に並べられ、偏向面上に主走査断面に対して所望の角度 $\pm\theta$ となる光路上に配置されている。

#### 【0029】

4は複合結像素子であり、光学素子としてのシリンダーレンズ(シリンドリカルレンズ)4a, 4bが一体的に構成されており、光源手段1a, 1bとポリゴンミラー5との間に設けられている。本実施形態におけるシリンダーレンズ4a, 4bは副走査断面内のみにパワー(焦点距離Fs)を有するアナモフィックなレ

レンズより成り、光束毎に設けられており、コリメーターレンズ 2 a, 2 b を通過した光束を各々副走査断面内でポリゴンミラー 5 の偏向面（ポリゴンミラー面）5 a 又はその近傍にほぼ線像として結像させている。またシリンダーレンズ 4 a, 4 b は各々入射面がシリンダー形状（アナモフィックな面）、出射面が平面形状で形成されている。本実施形態では複合結像素子 4 上で副走査断面内における各シリンダーレンズ 4 a, 4 b の光軸間の間隔を距離 2 L だけ離して構成している。

#### 【0030】

尚、開口絞り 3 a, 3 b、コリメーターレンズ 2 a, 2 b、シリンダーレンズ 4 a, 4 b 等の各要素は入射光学系の一要素を構成している。

#### 【0031】

本実施形態における走査光学系は上記の如く斜入射走査光学系である。斜入射走査光学系とは図 2 に示すよう副走査断面（紙面に対して平行な面）内で、ポリゴンミラー 4 の回転軸に垂直な面（主走査断面）に対し斜め方向から光束を入射させる光学系である。このように斜め入射させることで、複数の光束はポリゴンミラー 5 を射出した後方で上下の各光路を分離しやすくすることができる。

#### 【0032】

本実施形態の走査光学系の作用は以下のようになる。

#### 【0033】

本実施形態において画像情報に応じて半導体レーザ 1 a, 1 b から光変調され放射した光束は開口絞り 3 a, 3 b によって該光束を制限して（光束の光量を制限して）、コリメーターレンズ 2 a, 2 b によって略平行光束に変換され、シリンダーレンズ 4 a, 4 b に入射する。シリンダーレンズ 4 a, 4 b に入射した略平行光束のうち主走査断面内においてはそのままの状態で射出する。また副走査断面内においては収束して光偏向器（ポリゴンミラー）5 の偏向面 5 a 又はその近傍にほぼ線像（主走査方向に長手の線像）として結像している。

#### 【0034】

そしてポリゴンミラー 5 の偏向面 5 a に入射した 2 つの光束 E 1, E 2 は主走査断面内に対して角度  $\pm \theta$  をもって反射され、偏向走査される。その後、2 つの

光束E 1, E 2は共通の第1の結像レンズ6 aに入射する。第1の結像レンズ6 aを通過した2つの光束E 1, E 2は第1の反射ミラー7 aにより各光路に分離される。第1の反射ミラー7 aによって反射された光束E 2は第2の結像レンズ6 b 2を通過後、第2の反射ミラー7 bによって図面上、上方に反射し、空間内で自身の光路と交差する。第1、第2の反射ミラー7 a, 7 bで折り返されることで別の光束E 1の光路と2回交差して感光ドラム8 bに達する。

#### 【0035】

一方、光束E 1の光路では第1の結像レンズ6 aを通過した光束E 1は第1の反射ミラー7 aの脇を通過し、光束E 2と光路が分離される。そして光束E 1は第2の結像レンズ6 b 1を通過後、第3の反射ミラー7 cによって図面上、上方に反射し、感光ドラム7 aに達する。

#### 【0036】

本実施形態における第1の結像レンズ6 aは2つの光束E 1, E 2で共用され、第2の結像レンズ6 b 1, 6 b 2は光束E 1, E 2にそれぞれ用いられる。光束E 2の光路では、第1の反射ミラー7 aは、図1で感光ドラム8 bに向かう光路より右、即ちポリゴンミラー5とは反対の方向に設けられている。また第1の反射ミラー7 aは図1の上下方向において、ポリゴンミラー5よりも感光ドラム8 a, 8 b側に設けられている。即ち、第2の反射ミラー7 bと感光ドラム8 a, 8 bとの間の空間内に設けられている。また第1の反射ミラー7 aに入射した光束E 2は感光ドラム8 a, 8 bから離れる方向（感光ドラム8 a, 8 bと反対方向）、かつポリゴンミラー5に近づく方向に反射される。

#### 【0037】

第2の反射ミラー7 bは図1に示すようにポリゴンミラー5と第1の反射ミラー7 aとの間の空間内に設けられており、入射した光束E 2を感光ドラム8 bに向けて反射する構成より成っている。この構成により、光路を空間的にオーバーラップして利用することができ、またミラーの使用枚数を従来の装置より減少させて装置全体をコンパクトに構成している。

#### 【0038】

また本実施形態では第1の反射ミラー7 aと第2の反射ミラー7 bとの間に第

2の結像レンズ6b2を設けたことにより、第1の反射ミラー7aと第2の反射ミラー7bとの間に生じた空間を有効に使うことができ、これにより装置全体をコンパクトに構成している。

#### 【0039】

##### [入射光学系の光学配置]

次に図2に示した光源手段からポリゴンミラーまでの入射光学系の光学配置について、図3、図4を用いて説明する。図3は図2の主走査方向の要部断面図（主走査断面図）、図4は複合結像素子の正面図である。尚、図3の光源手段1c、開口絞り3c、コリメーターレンズ2c、シリンダーレンズ4cは図2では光源手段1a、開口絞り3a、コリメーターレンズ2a、シリンダーレンズ4aの向こう側に配置されていたため、図2では表記されていない。逆に図2の光源手段1b、開口絞り3b、コリメーターレンズ2b、シリンダーレンズ4bは図3では光源手段1a、開口絞り3a、コリメーターレンズ2a、シリンダーレンズ4aの向こう側に配置されていたため、図3では表記されていない。

#### 【0040】

本実施形態では図2に示すようにシリンダーレンズ4a、4bから距離X離れた位置Soで光源手段1a、1bから放射した2本の光束E1、E2の光路をクロスさせ、ポリゴンミラー5の偏向面5a近傍の位置（結像位置）Sa、Sbに線像を形成している。

#### 【0041】

図2から明らかなようにシリンダーレンズ4a、4bの副走査断面内における光軸間の距離2Lはコリメーターレンズ2a、2bの副走査断面内における光軸間の距離よりも狭く、シリンダーレンズ4a、4bを各々独立して配置することが困難である。

#### 【0042】

そこで本実施形態では上記の如く副走査断面内でシリンダーレンズ4a、4bを一体的に構成し、複合結像素子4として構成することによって上記の問題点を解決している。この複合結像素子4の製造方法は成型型を用いて射出成形等の成形手法で同時に製造される。これにより狭い空間に複数の光学機能部品を高精度

に配置することができる。さらには同時成形によりコストダウンも期待できる。

#### 【0043】

図3では光源手段1aより放射した光束が矢印A方向に回転するポリゴンミラー5によって偏向走査される。走査上流にあたる一部の光束(BD光束)BDを同期検知光学素子としての結像レンズ(BDレンズ)10を通じて同期検知用のスリット(BDスリット)11近傍に集光し、同期検知用の受光素子(BDセンサー)12に導いている。これは所謂同期検知光学系(BD光学系)である。BDセンサー12は感光ドラム面上において主走査方向の走査光束の書き出しタイミングを決めるために既知の機能を有している。

#### 【0044】

図3では光源手段1aに対してのみBD光学系が設けられた構成である。各光源手段に対してBD光学系をもつ構成に対して、本実施形態では1つの光源手段1aにのみについてBD光学系を持ち、他の光源手段は光源手段1aとの相対的な時間差分を遅延させて駆動する方法が取られている。このようにBD光学系を省略することで装置全体を簡易に構成することができる。

#### 【0045】

さらに図3では主走査断面内で上下に並んだシリンダーレンズ4a, 4cを一体的に構成している。前述したようにシリンダーレンズ4a, 4bは副走査断面内においても一体的に構成されているので、シリンダーレンズ4a~4dは図4に示すような構成の複合結像素子4となる。この複合結像素子4の製造方法は前述の如く成形型を用いて射出成形等の成形手法で同時に製造される。

#### 【0046】

本実施形態では4本の光束がポリゴンミラー5の偏向面に入射する各光束の入射光路が、該ポリゴンミラー5の回転軸を含む面の副走査断面及び該ポリゴンミラー5の回転軸に垂直な面の主走査断面のそれぞれに対して、対称と成るように構成している。また本実施形態では複数の光束がポリゴンミラー5の偏向面に入射するときの各光束間の相対角度を主走査断面と副走査断面で異なるように構成している。

#### 【0047】

また本実施形態におけるシリンダーレンズ 4 a ~ 4 d はそれぞれの光軸が、直交する 2 つの平面（主走査、副走査断面）のそれぞれに対し対称となるように配置されている。

#### 【0048】

即ち、図 2 ~ 図 4 から分かるように 4 つの光源手段 1 a ~ 1 d から放射された 4 つの光束は同一のポリゴンミラー 5 の異なる複数の偏向面で同時に偏向走査され、異なる複数の被走査面としての感光ドラム面上を走査している。そして光源手段 1 a ~ 1 d から放射された 4 つの光束がポリゴンミラー 5 に入射するときの各光束の入射光路がポリゴンミラーの回転軸を含む面の副走査断面およびポリゴンミラーの回転軸に垂直な面の主走査断面内のそれぞれに対して対称となっている。さらに本実施形態では光源手段 1 a ~ 1 d から放射された 4 つの光束がポリゴンミラー 5 の偏向面に入射するとき、図 3 に示す主走査断面内では各光束間が相対的に平行であり、図 2 に示す副走査断面内では各光束間の相対角度が  $2\theta$  であり、非平行となっている。

#### 【0049】

尚、本実施形態では 4 つの光源手段 1 a ~ 1 d から各々 1 本ずつ計 4 本の光束が放射される形態をとっているが、これに限定されるものではない。例えば 4 つの光源手段 1 a ~ 1 d を各々 1 チップから m 本の光束が放射されるモノリシックなマルチレーザ光源に置き換えたり、n 個のレーザチップとビーム合成系からなる既知のマルチレーザ光源に置き換えたりしてもよい。このような多光源化を図ることで高速で 4 色同時に書き込みをする事が可能になる。このとき光束は数はトータルで  $4nm$  本（但し、n と m は正の整数）になる。

#### 【0050】

本実施形態において複合結像素子 4 を構成する 1 つのシリンダーレンズの副走査断面における焦点距離を  $F_s$ 、複合結像素子 4 の副走査断面におけるシリンダーレンズの光軸間の相対角度を  $2\theta$ 、複合結像素子 4 上での副走査断面におけるシリンダーレンズの光軸間の距離を  $2L$ 、2 本の光束の光路がクロスするポイント  $S_o$  から複合結像素子 4 までの距離を  $X$  としたとき、

$$X = L / \sin \theta$$

であり、

$$0.7 < X/F_s = (L/\sin \theta)/F_s < 1.3 \quad \cdots (1)$$

なる条件を満足するように各要素を構成している。

#### 【0051】

例えば  $X/F_s = 1$  のとき、位置  $S_a$ 、 $S_b$  が一致し、ポリゴンミラー 5 の高さを極小にすることができる。上記条件式 (1) の範囲であれば、ポリゴンミラー 5 の高さは十分使用に耐えうるが、この範囲を越えてしまうとポリゴンミラー 5 の高さが大きくなり、またコストアップや駆動モータの負荷が増大するなどの問題点が生じてくるので良くない。

#### 【0052】

尚、更に好ましくは上記条件式 (1) を

$$0.85 < (L/\sin \theta)/F_s < 1.15 \quad \cdots (1a)$$

とするのが良い。

#### 【0053】

本実施形態では図 4 に示す如くシリンダーレンズ 4 a, 4 b が一体となって第 1 の複合結像素子 4 a b を構成しており、ポリゴンミラー 5 の一方の偏向面 5 a に 2 本の光束を入射させている。またシリンダーレンズ 4 c, 4 d が一体となって第 2 の複合結像素子 4 c d を構成しており、ポリゴンミラー 5 の他方の偏向面 5 c に 2 本の光束を入射させている。そしてポリゴンミラー 5 の回転に伴い、4 本の光束を同時に偏向走査し異なる複数の被走査面を走査することを可能としている。そして第 1、第 2 の複合結像素子が一体となって複合結像素子 4 を構成している。

#### 【0054】

シリンダーレンズ 4 a, 4 c は主走査方向に離間して配置された同一形状のシリンダー面を有するので、連続したシリンダー面として構成することが可能である。この場合、同時加工した鏡面ゴマによって一体形成すればよい。もちろん、別々の鏡面ゴマで別々の面として構成するこのも可能である。シリンダーレンズ 4 b, 4 d も同様である。

#### 【0055】



尚、シリンダーレンズのシリンダー形状は円弧によるものに限られるものではなく、非球面形状でも良い。また出射面も平面形状に限定されるものではなく、入射面形状と相互にベンディングさせた形状とし、結果的に所望の主走査、副走査方向のパワーを有するように構成しても良い。

#### 【0056】

##### [実施形態2]

図5は本発明の実施形態2の光源手段から光偏向器までの走査光学系の副走査断面図である。図5において図2に示した要素と同一要素には同符番を付している。

#### 【0057】

本実施形態において前述の実施形態1と異なる点は複数の光束の光路のクロスポイントS<sub>o</sub>を位置S<sub>a</sub>、S<sub>b</sub>よりも光学的に後方（反光源手段側）になるように各要素を設定したことである。その他の構成および光学的作用は実施形態1と略同様であり、これにより同様な効果を得ている。

#### 【0058】

即ち、本実施形態においてはシリンダーレンズ4a、4bにより入射した略平行光束を副走査断面内において絞って、該シリンダーレンズ4a、4bから距離X離れたクロスポイントS<sub>o</sub>で2本の光束の光路をクロスさせ、ポリゴンミラー5の偏向面5a近傍の位置S<sub>a</sub>、S<sub>b</sub>に線像を形成している。

#### 【0059】

尚、本実施形態においては副走査断面内に並べた2本の光束の光路について示したが、もちろん前述の実施形態1の図3に示したように更に主走査断面内に並べて4本の光束の光路を取り得る構成にしても良い。

#### 【0060】

##### [実施形態3]

図6は本発明の実施形態3の光源手段から光偏向器までの走査光学系の副走査断面図である。図6において図2に示した要素と同一要素には同符番を付している。

#### 【0061】

本実施形態において前述の実施形態 1 と異なる点は、コリメーターレンズとシリンダーレンズの機能を複合結像素子 24 を構成する光学素子としてのアナモフィックレンズ 14 a, 14 b に併せ持たせたことと、副走査断面内でアナモフィックレンズ 14 a, 14 b の光軸と、偏向面の法線との成す角  $\alpha 1$ 、 $\alpha 2$  を各アナモフィックレンズ 14 a, 14 b 間で互いに異ならせたことである。その他の構成および光学的作用は実施形態 1 と略同様であり、これにより同様な効果を得ている。

#### 【0062】

即ち、同図において 4 は光源手段 1 a, 1 b とポリゴンミラー 5 との間に設けた複合結像素子であり、コリメーターレンズとシリンダーレンズの機能を併せ持ったアナモフィックレンズ 14 a, 14 b より成り、該アナモフィックレンズ 14 a, 14 b は各々光束毎に設けられており、副走査断面内で異なる角度  $\alpha 1$ 、 $\alpha 2$  の光軸を有しており、ポリゴンミラー 5 の偏向面 5 a 又はその近傍に線像を形成している。

#### 【0063】

またアナモフィックレンズ 14 a, 14 b は各々入射面が回転対称の球面形状、出射面がシリンダー形状を有し、主走査、副走査断面内でのパワーが互いに異なる。光源手段 1 a, 1 b、絞り 3 a, 3 b、アナモフィックレンズ 14 a, 14 b は副走査断面内で上下に並べられている。

#### 【0064】

本実施形態におけるアナモフィックレンズ 14 a, 14 b は光源手段 1 a, 1 b から放射された光束を入射面側で略平行光束に変換し、出射面側で各々の略平行光束を副走査方向に絞って、途中のクロスポイントで 2 本の光束の光路をクロスさせ、ポリゴンミラー 5 の偏向面 5 a 近傍の位置 S a、S b に線像を形成している。

#### 【0065】

本実施形態では副走査断面内でアナモフィックレンズ 14 a, 14 b を一体的に構成し、複合結像素子 14 を構成している。この複合結像素子 14 の製造方法は成型型を用いて射出成形等の成形手法で同時に製造される。

## 【0066】

尚、本実施形態においては副走査断面内に並べた2本の光束の光路について示したが、もちろん前述の実施形態1の図3に示したように更に主走査断面内に並べて4本の光束の光路を取り得る構成にしても良い。

## 【0067】

またアナモフィックレンズ14a, 14bの入射面と出射面は回転対称の球面形状、シリンダー形状に限られるものではなく、非球面形状でもよく、また入射面の形状と出射面の形状を相互にベンディングさせた形状とし、結果的に所望の主走査、副走査断面内でパワーを有するように構成しても良い。

## 【0068】

## [実施形態4]

図7は本発明の実施形態3の入射光学系の要部概略図である。図7において図2、図4に示した要素と同一要素には同符番を付している。

## 【0069】

本実施形態において前述の実施形態1と異なる点は、光源手段1a～1dから放射された4つの光束をポリゴンミラー5の1つの偏向面5aに入射するように構成したことである。その他の構成および光学的作用は実施形態1と略同様であり、これにより同様な効果を得ている。

## 【0070】

即ち、同図において4は複合結像素子であり、光源手段（不図示）とポリゴンミラー5との間に設けられており、それぞれの光束毎に設けられた4つのシリンダーレンズ4a～4dが一体的に構成されており、コリメーターレンズ2a～2dを通過した4本の略平行光束を副走査断面内で光偏向器5の同一の偏向面5a又はその近傍にほぼ線像として結像させている。

## 【0071】

尚、簡潔に記す為、4つの光源手段及び4つの開口絞りは省略しているが、これらの要素は前記図2、図3に示すように設けられている。

## 【0072】

本実施形態におけるシリンダーレンズ4a, 4bとシリンダーレンズ4c、4

dの光軸は主走査方向および副走査方向に相対的に角度を持って対称に配置されている。本実施形態では4つのシリンダーレンズ4a～4dを一体的に構成し、複合結像素子4を構成している。この複合結像素子4の製造方法は成型型を用いて射出成形等の成形手法で同時に製造される。

#### 【0073】

本実施形態では光源手段1a～1dから放射された4つの光束が複合結像素子4を介して、ポリゴンミラー5の同一の偏向面5aに入射するように構成している。各光束の入射光路はポリゴンミラーの回転軸を含む面の副走査断面およびポリゴンミラー5の回転軸に垂直な面の主走査断面のそれぞれに対して対称となっている。

#### 【0074】

尚、本実施形態では各光束間の相対角度を主走査方向と副走査方向とで異ならせたが、必ずしもこれに限らず、主走査方向と副走査方向の相対角度を同じにしても良い。

#### 【0075】

また本実施形態では4つの光源手段1a～1dからそれぞれ1本ずつ計4本の光束が放射される形態をとっているが、これに限定されるものではない。例えば4つの光源手段1a～1dをそれぞれ1チップからm本のビームが放射されるモノリシックなマルチレーザ光源に置き換えたり、n個のレーザチップとビーム合成系からなる既知のマルチレーザ光源に置き換えたりしてもよい。このような多光源化を図ることで、高速で4色同時に書き込みをすることが可能になる。このとき光束はトータルで4nm本（但し、nとmは正の整数）になる。

#### 【0076】

また本実施形態では前述の実施形態3と同様にコリメータ機能と線像形成機能を併せ持つアナモフィックレンズを4つ並べて複合結像素子を構成しても良い。

#### 【0077】

##### [実施形態5]

図8～図10は各々本発明の走査光学系の実施形態5の要部断面図である。図8は光源手段から光偏向器までの入射光学系の主走査断面図、図9は光源手段か

ら光偏向器までの入射光学系の副走査断面図、図10は複合結像素子の正面図である。図8～図10において図2～図4に示した要素と同一要素には同符番を付している。尚、図9では各光源手段を簡単にするため発光点のみ、さらに光路は主光線のみで表示している。

#### 【0078】

本実施形態において前述の実施形態1と異なる点は、BDレンズ4eと4つのシリンダーレンズ4a～4dとを一体的に構成し、複合結像素子24を構成した点、また主走査断面内において2本の光束の入射光路を非平行としたことである。その他の構成および光学的作用は実施形態1と略同様であり、これにより同様な効果を得ている。

#### 【0079】

即ち、同図において24は複合結像素子であり、4つのシリンダーレンズ4a～4dとBDレンズ4eとが一体的に構成されている。本実施形態における各シリンダーレンズ4a～4dは各々副走査断面内のみにパワー（焦点距離Fs）を有するアナモフィックなレンズより成り、副走査方向の光軸間の間隔が距離2L離れて構成されている。また各シリンダーレンズ4a～4dは各々入射面がシリンダー形状、出射面が平面形状で形成されている。

#### 【0080】

BDレンズ4eは図10に示すように副走査断面内において、複合結像素子24を構成するシリンダーレンズ4b、4dと離隔して構成されている。

#### 【0081】

##### [入射光学系の光学配置]

次に光源手段からポリゴンミラーまでの入射光学系の光学配置について図8、図9を用いて説明する。

#### 【0082】

尚、図8の光源手段1c、開口絞り3c、コリメーターレンズ2c、シリンダーレンズ4cは図9では光源手段1a、開口絞り3a、コリメーターレンズ2a、シリンダーレンズ4aの向こう側に配置されていたため、図9では表記されていない。逆に図9の光源手段1b、開口絞り3b、コリメーターレンズ2b、シ

リンダーレンズ 4 b は図 8 では光源手段 1 a、開口絞り 3 a、コリメーターレンズ 2 a、シリンダーレンズ 4 a の向こう側に配置されていたため、図 8 では表記されていない。

#### 【0083】

本実施形態では図 8 に示すように光源手段 1 a、1 c から放射した 2 本の光束の光路が互いに非平行と成るように構成している。尚、光源手段 1 b、1 d から放射した 2 本の光束の光路も同様である。

#### 【0084】

図 8 に示すシリンダーレンズ 4 a、4 c は主走査断面内においても一体的に構成されているので、シリンダーレンズ 4 a～4 d は図 10 に示すような構成の複合結像素子 2 4 となる。この複合結像素子 2 4 の製造方法は成型型を用いて射出成形等の成形手法で同時に製造される。

#### 【0085】

図 8 に示すように光源手段 1 a、1 c と BD センサー 1 2 は同一基板 1 3 上に設けられている。これにより本実施形態では部品点数の削減とコンパクト化、コストダウンを可能としている。尚、光源手段 1 a、1 c と BD センサー 1 2 を各々別々に構成しても良い。

#### 【0086】

図 8 から分かるように光源手段 1 a、1 c からポリゴンミラー 5 までの距離とポリゴンミラー 5 から BD センサー 1 2 までの距離を比べると後者の方が長い。よって図 9 に示すように同一平面内に各要素を射影した光路では BD 光路の方が図面上、下方に位置する。そこで本実施形態では図 10 に示すように BD レンズ 4 e をシリンダーレンズ 4 b、4 d より  $\Delta$  だけ高さ方向にシフトした位置に配置している。

#### 【0087】

また本実施形態では図 9 に示すようにポリゴンミラー 5 に入射する上下 2 本の光束の光路がポリゴンミラー 5 上でクロスするように設定している。例えば図 2 や図 5 のようにポリゴンミラー 5 上で上下 2 本の光束が離間している場合は、この離間量に相当する分だけ  $\Delta$  を調節して、BD 光束の光路上に BD レンズ 4 e が

配置するようにすれば良い。

#### 【 0 0 8 8 】

##### [画像形成装置]

図 1 1 は本発明の前述した実施形態 1 ～ 5 の走査光学系を用いた画像形成装置（電子写真プリンタ）の実施形態を示す副走査断面図である。

#### 【 0 0 8 9 】

イエロー、マゼンタ、シアン、ブラックの各色に対して独立した像担持体 101（以下、感光ドラムと表記）を持つ。

#### 【 0 0 9 0 】

図 1 1 において、符号 104 は画像形成装置を示す。この画像形成装置 104 には、パーソナルコンピュータ等の外部機器 117 からコードデータ  $D_c$  が入力する。このコードデータ  $D_c$  は、装置内のプリンタコントローラ 118 によって、画像データ（ドットデータ） $D_i$  に変換される。この画像データ  $D_i$  は、前記各実施形態 1 ～ 5 で示した構成を有する光走査ユニット 100 に入力される。そして、この光走査ユニット（走査光学系）100 からは、画像データ  $D_i$  に応じて、各色ごとに変調された光ビーム（光束）103 が射出され、この光ビーム 103 によって感光ドラム 101 の感光面が主走査方向に走査される。

#### 【 0 0 9 1 】

静電潜像担持体（感光体）たる感光ドラム 101 は、不図示モータによって回転させられる。そして、この回転に伴って、感光ドラム 101 の感光面が光ビーム 103 に対して、主走査方向と直交する副走査方向に移動する。感光ドラム 101 の上方には、感光ドラム 101 の表面を一様に帯電せしめる帯電ローラ 102 が表面に当接するように設けられている。そして、帯電ローラ 102 によって帯電された感光ドラム 101 の表面に、前記光走査ユニット 100 によって走査される光ビーム 103 が照射されるようになっている。

#### 【 0 0 9 2 】

先に説明したように、光ビーム 103 は、画像データ  $D_i$  に基づいて各色ごとに変調されており、この光ビーム 103 を照射することによって感光ドラム 101 の表面に静電潜像を形成せしめる。この静電潜像は、上記光ビーム 103 の照射位置より

もさらに感光ドラム101の回転断面内における下流側で感光ドラム101に当接するように配設された現像器107によってトナー像として現像される。

#### 【0093】

現像器107によって現像されたトナー像は、感光ドラム101の下方で、感光ドラム101に対向するように配設された第1の転写ローラ（転写器）108aによって中間転写体である転写ベルト109に転写される。同様に他の3色についても転写ベルト109に画像が形成され、4色が合成された画像が転写ベルト109に掲載される。更に第2の転写ローラ（転写器）108bによっての被転写材たる用紙110上に転写される。用紙110は光走査ユニット100の下方の用紙カセット111内に収納されている。用紙カセット111端部には、給紙ローラ112が配設されており、用紙カセット111内の用紙110を搬送路へ送り込む。

#### 【0094】

以上のようにして、未定着トナー像を転写された用紙110はさらに定着器へと搬送される。定着器は内部に定着ヒータ（図示せず）を有する定着ローラ113とこの定着ローラ113に圧接するように配設された加圧ローラ114とで構成されており、転写部から撒送されてきた用紙110を定着ローラ113と加圧ローラ114の圧接部にて加圧しながら加熱することにより用紙110上の未定着トナー像を定着せしめる。更に定着器の後方には排紙ローラ115が配設されており、定着された用紙110を画像形成装置の外の排紙トレイ116上に排出せしめる。

#### 【0095】

図11においては図示していないが、プリントコントローラ118は、先に説明したデータの変換だけでなく、画像形成装置内の各部や、光走査ユニット100内のポリゴンモータなどの制御、さらには4色の画像の位置合わせ（レジストレーション）などを行う。

#### 【0096】

##### [本発明の実施態様]

本発明の様々な例と実施形態が示され説明されたが、当業者であれば、本発明の趣旨と範囲は本明細書内の特定の説明と図に限定されるのではなく、本願特許請求の範囲に全て述べられた様々の修正と変更にあぶことが理解されるであろう



## 【0097】

本発明の実施態様の例を以下に列挙する。

## 【0098】

## [実施態様1]

複数の光源手段から放射された複数の光束を、同一の光偏向器の異なる複数の偏向面で偏向走査し、該偏向走査した複数の光束で異なる複数の被走査面を各々走査する走査光学系において、

該複数の光源手段の個数は  $4n$  個、該複数の光束は  $4nm$  本（但し、 $n$  と  $m$  は正の整数）であり、

該複数の光束が該光偏向器に入射する各光束の入射光路が、該光偏向器の回転軸を含む面の副走査断面及び光偏向器の回転軸に垂直な面の主走査断面のそれぞれに対して対称であることを特徴とする走査光学系。

## 【0099】

## [実施態様2]

前記複数の光束が前記光偏向器の偏向面に入射するときの各光束間の相対角度は、主走査断面と副走査断面で異なることを特徴とする実施態様1記載の走査光学系。

## 【0100】

## [実施態様3]

前記複数の光源手段から放射された複数の光束毎に各々光学素子が設けられており、該複数の光学素子は一体的に構成されて複合結像素子を構成しており、該複合結像素子は前記光源手段と前記光偏向器の間に設けられており、該複合結像素子を構成する複数の光学素子は、該複数の光束を各々前記偏向面又はその近傍に線像を形成することを特徴とする実施態様1記載の走査光学系。

## 【0101】

## [実施態様4]

前記複合結像素子を構成する複数の光学素子は各々主走査断面と副走査断面のパワーが異なることを特徴とする実施態様3記載の走査光学系。

## 【0102】

## [実施態様5]

前記複合結像素子は副走査断面内にパワーを有するシリンダーレンズを含むことを特徴とする実施態様3又は4記載の走査光学系。

## 【0103】

## [実施態様6]

前記複合結像素子を構成する1つの光学素子の副走査断面における焦点距離を  $F_s$ 、該複合結像素子の副走査断面における光学素子の光軸間の相対角度を  $2\theta$ 、該複合結像素子上での副走査断面における光学素子の光軸間の距離を  $2L$  とするとき、

$$0.7 < (L / \sin \theta) / F_s < 1.3$$

となる条件を満足することを特徴とする実施態様3、4又は5記載の走査光学系。

## 【0104】

## [実施態様7]

前記複合結像素子は第1、第2の複合結像素子を有し、該第1の複合結像素子によって前記光偏向器の第1の偏向面に複数の光束を入射させ、該第2の複合結像素子によって該光偏向器の第2の偏向面に別の複数の光束を入射させ、同時に偏向走査し異なる複数の被走査面を走査することを特徴とする実施態様3乃至6の何れか1項に記載の走査光学系。

## 【0105】

## [実施態様8]

前記複合結像素子は第1、第2の複合結像素子を有し、該第1の複合結像素子によって前記光偏向器の第1の偏向面に複数の光束を入射させ、第2複合結像素子によって前記第1の偏向面に別の複数の光束を入射させ、同時に偏向走査し異なる複数の被走査面を走査することを特徴とする実施態様3乃至6の何れか1項に記載の走査光学系。

## 【0106】

## [実施態様9]

前記第1の複合結像素子と第2の複合結像素子は一体的に構成されていることを特徴とする実施態様7又は8記載の走査光学系。

【0107】

[実施態様10]

前記光偏向器で偏向走査された光束の一部を同期検知手段に導くための同期検知光学素子が前記複合結像素子と一体的に構成されていることを特徴とする実施態様3乃至9の何れか1項に記載の走査光学系。

【0108】

[実施態様11]

前記同期検知光学素子は副走査断面内において、前記複合結像素子を構成する光学素子と離隔されていることを特徴とする実施態様10記載の走査光学系。

【0109】

[実施態様12]

前記複数の光学素子は各々入射面と出射面のいずれか一方がアナモフィックな面、他方が回転対称面もしくは平面であり、該複数の光学素子はそれぞれの光軸が、直交する2つの平面のそれぞれに対し対称になるように配置されていることを特徴とする実施態様3乃至11の何れか1項に記載の走査光学系。

【0110】

[実施態様13]

複数の光源手段から放射された複数の光束を、副走査断面内で異なる角度で光偏向器の偏向面に入射させ、該偏向面で偏向走査し該偏向走査した複数の光束で被走査面を各々走査する走査光学系において、

該複数の光源手段からの放射された複数の光束毎に光学素子が設けられており、該複数の光学素子は一体的に構成されて複合結像素子を構成しており、該複合結像素子は該光源手段と該光偏向器との間に設けられており、該複合結像素子を構成する複数の光学素子は、複数の光束を各々偏向面に導光しており、

該複数の光学素子のうち2つの光学素子の光軸と、該偏向面の法線との成す角 $\alpha_1$ 、 $\alpha_2$ は該2つの光学素子間で互いに異なっていることを特徴とする走査光学系。

## 【0111】

## [実施態様14]

前記複合結像素子を構成する複数の光学素子は各々主走査断面と副走査断面のパワーが異なることを特徴とする実施態様13記載の走査光学系。

## 【0112】

## [実施態様15]

前記複合結像素子は副走査断面内にパワーを有するシリンダーレンズを含むことを特徴とする実施態様13記載の走査光学系。

## 【0113】

## [実施態様16]

前記複合結像素子を構成する1つの光学素子の副走査断面における焦点距離を  $F_s$ 、該複合結像素子の副走査断面における光学素子の光軸間の相対角度を  $2\theta$ 、該複合結像素子上での副走査断面における光学素子の光軸間の距離を  $2L$  とするとき、

$$0.7 < (L / \sin \theta) / F_s < 1.3$$

となる条件を満足することを特徴とする実施態様13、14又は15記載の走査光学系。

## 【0114】

## [実施態様17]

前記複合結像素子は第1、第2の複合結像素子を有し、該第1の複合結像素子によって前記光偏向器の第1の偏向面に複数の光束を入射させ、該第2の複合結像素子によって該光偏向器の第2の偏向面に別の複数の光束を入射させ、同時に偏向走査し異なる複数の被走査面を走査することを特徴とする実施態様13乃至16の何れか1項に記載の走査光学系。

## 【0115】

## [実施態様18]

前記複合結像素子は第1、第2の複合結像素子を有し、該第1の複合結像素子によって前記光偏向器の第1の偏向面に複数の光束を入射させ、第2複合結像素子によって前記第1の偏向面に別の複数の光束を入射させ、同時に偏向走査し異

なる複数の被走査面を走査することを特徴とする実施態様 13 乃至 16 の何れか 1 項に記載の走査光学系。

【0116】

[実施態様 19]

前記第 1 の複合結像素子と第 2 の複合結像素子は一体的に構成されていることを特徴とする実施態様 17 又は 18 記載の走査光学系。

【0117】

[実施態様 20]

前記光偏向器で偏向走査された光束の一部を同期検知手段に導くための同期検知光学素子が前記複合結像素子と一体的に構成されていることを特徴とする実施態様 13 乃至 19 の何れか 1 項に記載の走査光学系。

【0118】

[実施態様 21]

前記同期検知光学素子は副走査断面内において、前記複合結像素子を構成する光学素子と離隔されていることを特徴とする実施態様 20 記載の走査光学系。

【0119】

[実施態様 22]

前記複数の光学素子は各々入射面と出射面のいずれか一方がアナモフィックな面、他方が回転対称面もしくは平面であり、該複数の光学素子はそれぞれの光軸が、直交する 2 つの平面のそれぞれに対し対称になるように配置されていることを特徴とする実施態様 13 乃至 21 の何れか 1 項に記載の走査光学系。

【0120】

[実施態様 23]

入射面と出射面のいずれか一方がアナモフィックな面、他方が回転対称面もしくは平面である光学素子を複数個有し、該複数の光学素子はそれぞれの光軸が、直交する 2 つの平面のそれぞれに対し対称になるように配置され、かつ一体的に構成されていることを特徴とする複合結像素子。

【0121】

[実施態様 24]

実施態様 1 乃至 2 2 の何れか 1 項に記載の走査光学系と、前記被走査面に配置された感光体と、前記走査光学系で走査された光束によって前記感光体上に形成された静電潜像をトナー像として現像する現像器と、現像されたトナー像を被転写材に転写する転写器と、転写されたトナー像を被転写材に定着させる定着器とを有することを特徴とする画像形成装置。

#### 【0 1 2 2】

##### [実施態様 2 5]

実施態様 1 乃至 2 2 の何れか 1 項に記載の走査光学系と、外部機器から入力したコードデータを画像信号に変換して前記走査光学系に入力せしめるプリンタコントローラとを有していることを特徴とする画像形成装置。

#### 【0 1 2 3】

##### 【発明の効果】

本発明によれば前述の如く光偏向器に入射する複数の光束の入射光路が、該光偏向器の回転軸を含む面の副走査断面及び光偏向器の回転軸に垂直な面の主走査断面のそれぞれに対して対称となるように構成することにより、部品点数を削減し、簡易な構成で装置全体の小型化を図ることができる走査光学系及びそれを用いた画像形成装置を達成することができる。

##### 【図面の簡単な説明】

- 【図 1】 本発明の実施形態 1 の副走査断面図
- 【図 2】 本発明の実施形態 1 の入射光学系の副走査断面図
- 【図 3】 本発明の実施形態 1 の入射光学系の主走査断面図
- 【図 4】 本発明の実施形態 1 の複合結像素子の正面図
- 【図 5】 本発明の実施形態 2 の入射光学系の副走査断面図
- 【図 6】 本発明の実施形態 3 の入射光学系の副走査断面図
- 【図 7】 本発明の実施形態 4 の入射光学系の模式図
- 【図 8】 本発明の実施形態 5 の入射光学系の主走査断面図
- 【図 9】 本発明の実施形態 5 の入射光学系の副走査断面図
- 【図 1 0】 本発明の実施形態 5 の複合結像素子の正面図
- 【図 1 1】 本発明の実施形態 6 の画像形成装置の要部概略図

【図 1 2】 従来の画像形成装置の要部概略図

【図 1 3】 従来の画像形成装置の要部概略図

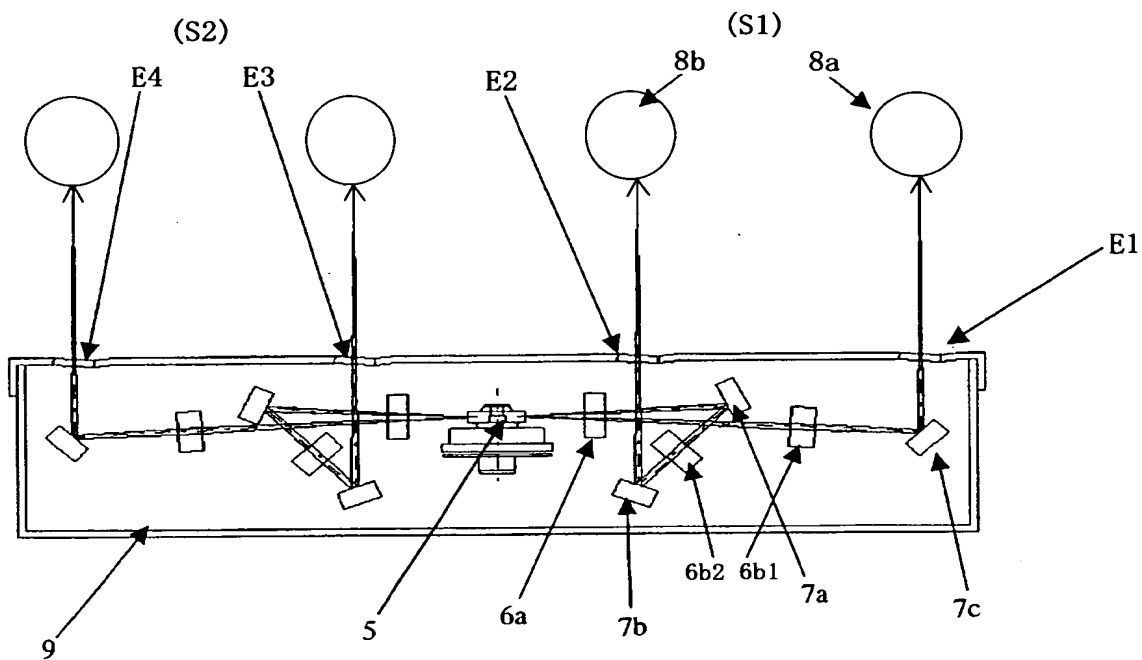
【図 1 4】 従来の画像形成装置の要部概略図

【符号の説明】

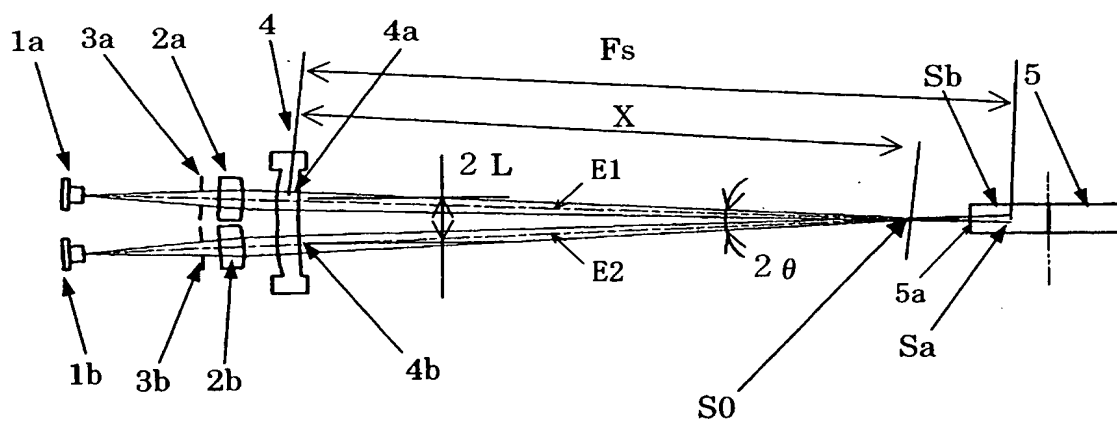
- 1 a, 1 b, 1 c, 1 d 光源手段
- 2 a, 2 b, 2 c, 2 d 集光レンズ (コリメーターレンズ)
- 3 a, 3 b, 3 c, 3 d 絞り
- 4, 1 4, 2 4 複合結像素子
- 4 a, 4 b, 4 c, 4 d 光学素子 (シリンドラーレンズ)
- 4 e BDレンズ
- 5 光偏向器 (ポリゴンミラー)
- 6 a 第 1 の結像レンズ ( $f \theta$  レンズ)
- 6 b 1, 6 b 2 第 2 の結像レンズ ( $f \theta$  レンズ)
- 7 a, 7 b, 7 c, 7 d 折り返しミラー
- 8 a, 8 b 感光体
- 9 光学箱
- E 1, E 2, E 3, E 4 走査光束
- 1 0 BDレンズ
- 1 1 BDスリット
- 1 2 BDセンサー

【書類名】 図面

【図 1】

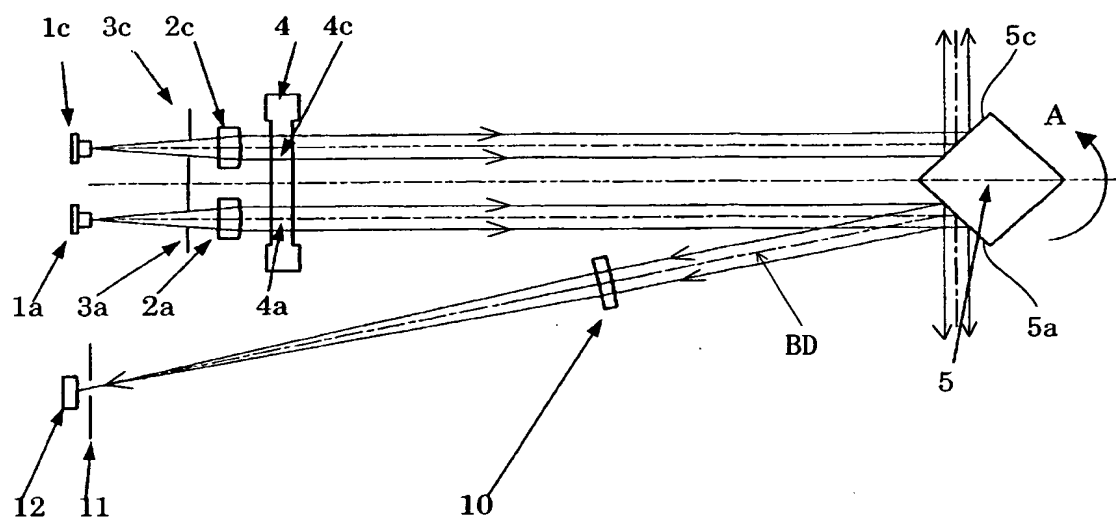


【図 2】

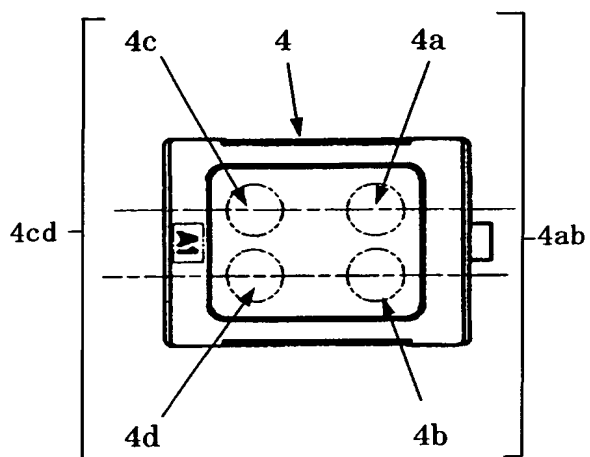




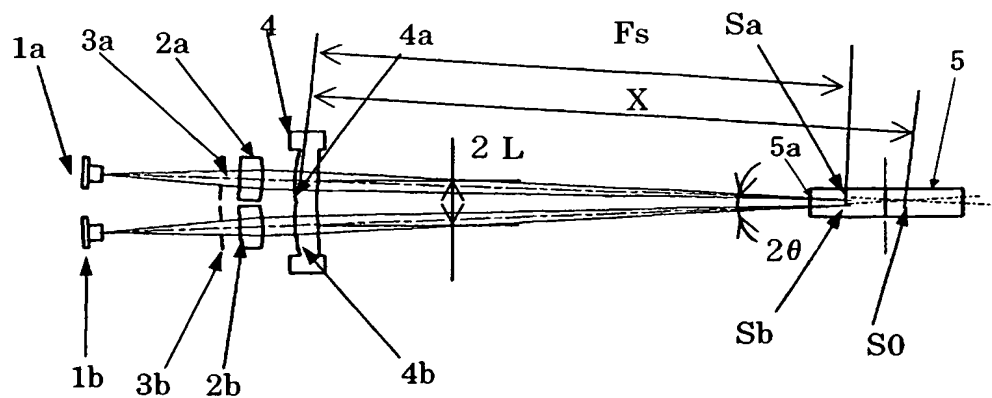
【図 3】



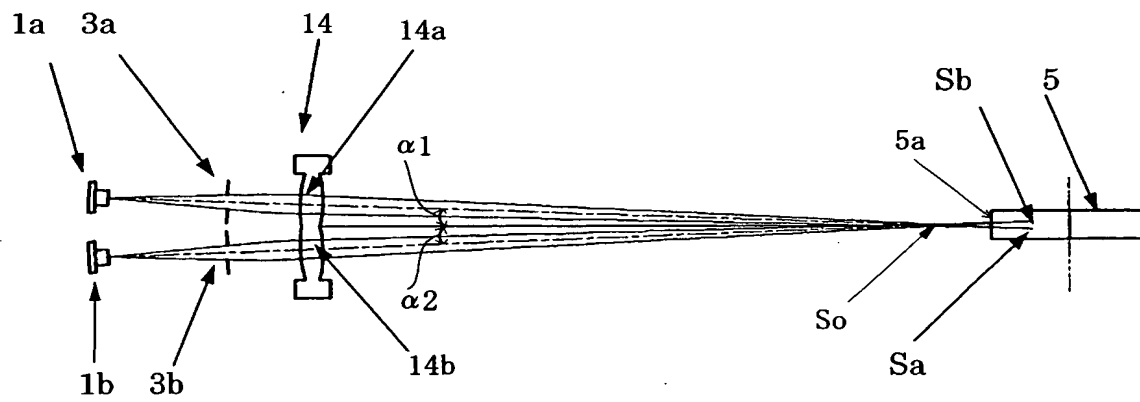
【図 4】



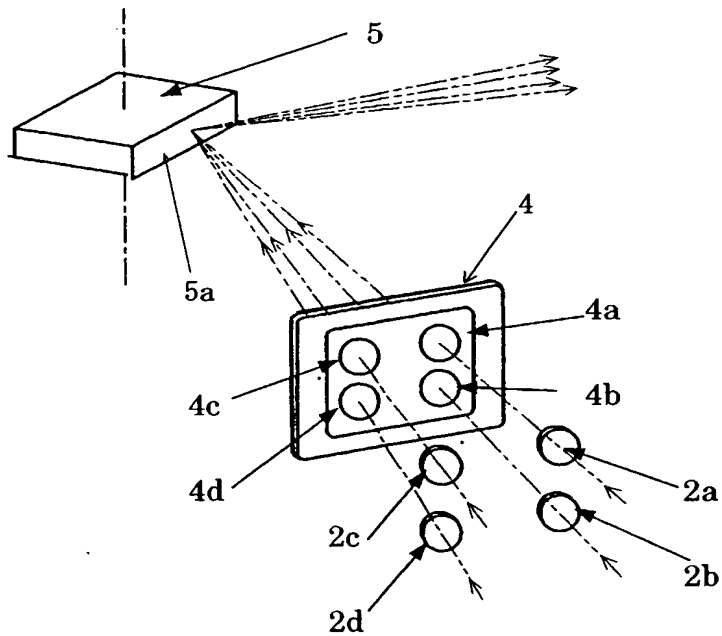
【図 5】



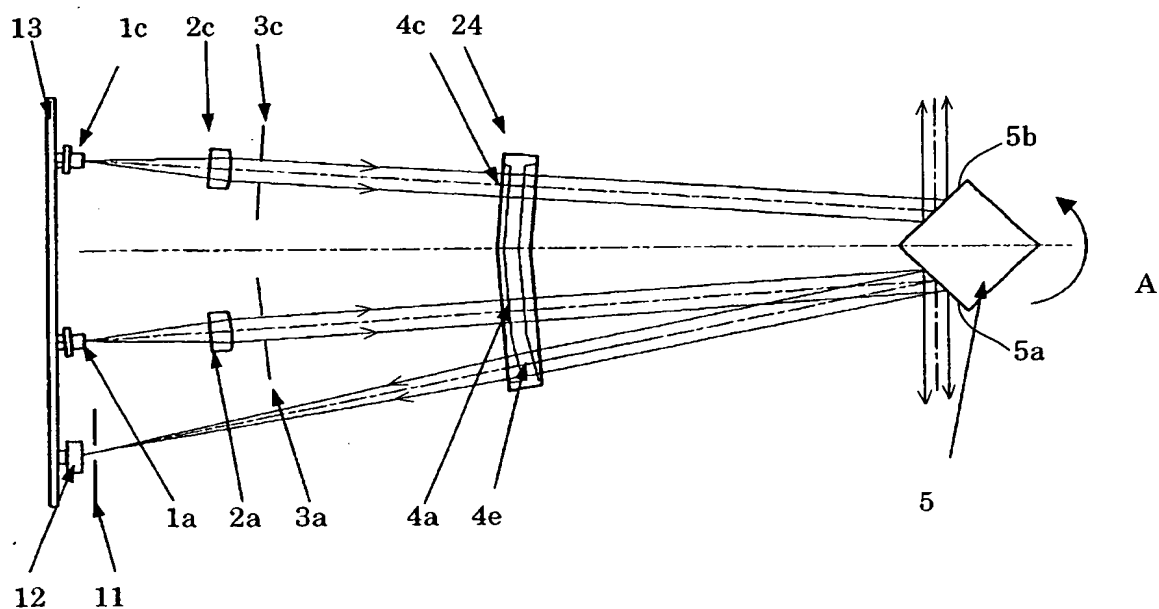
【図 6】



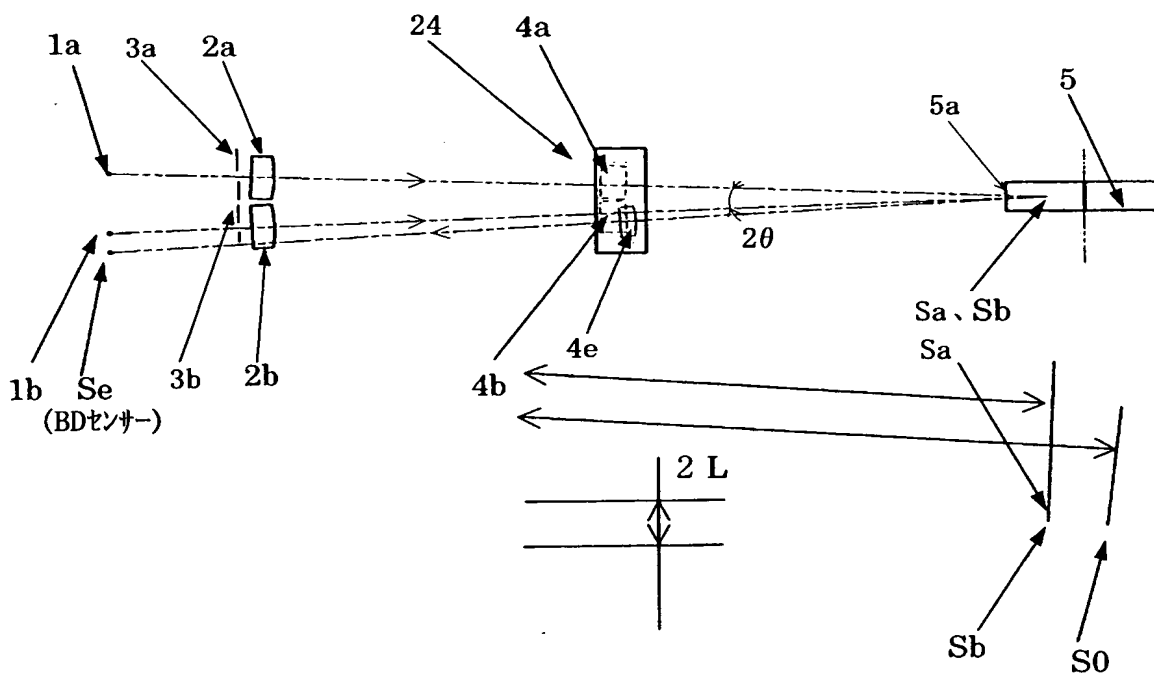
【図 7】



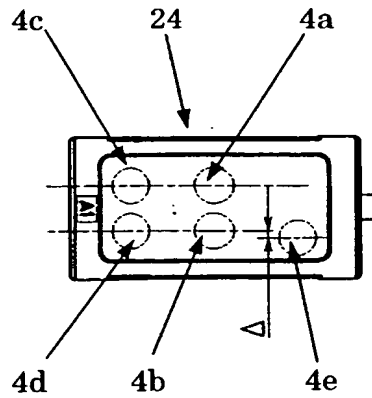
【図 8】



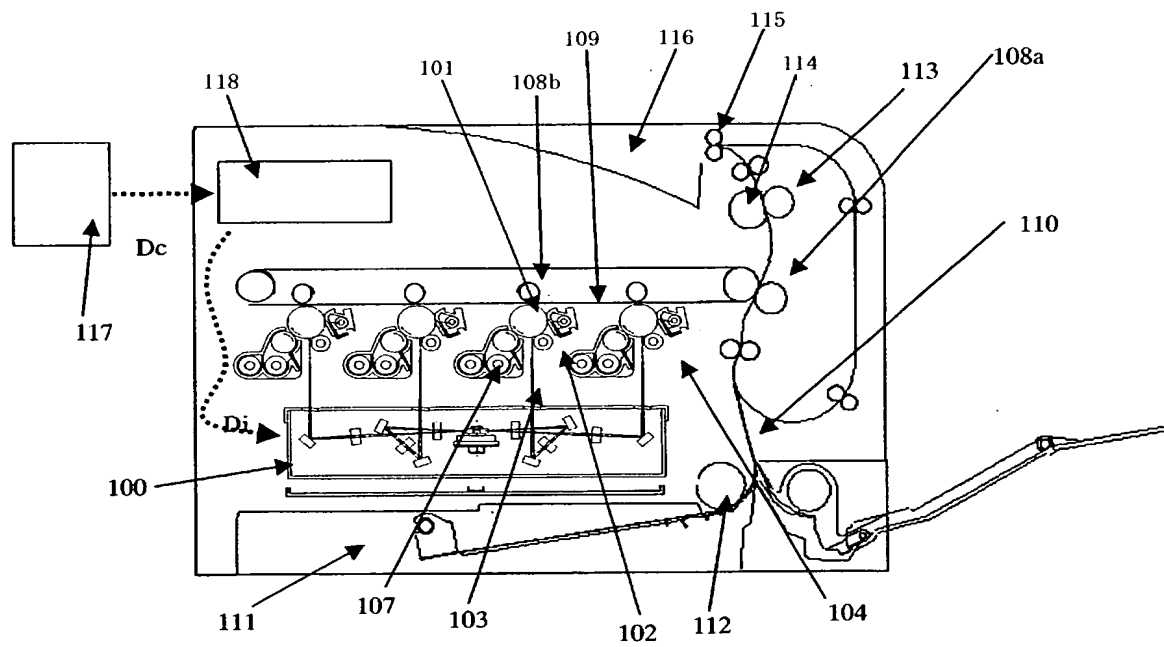
【図 9】



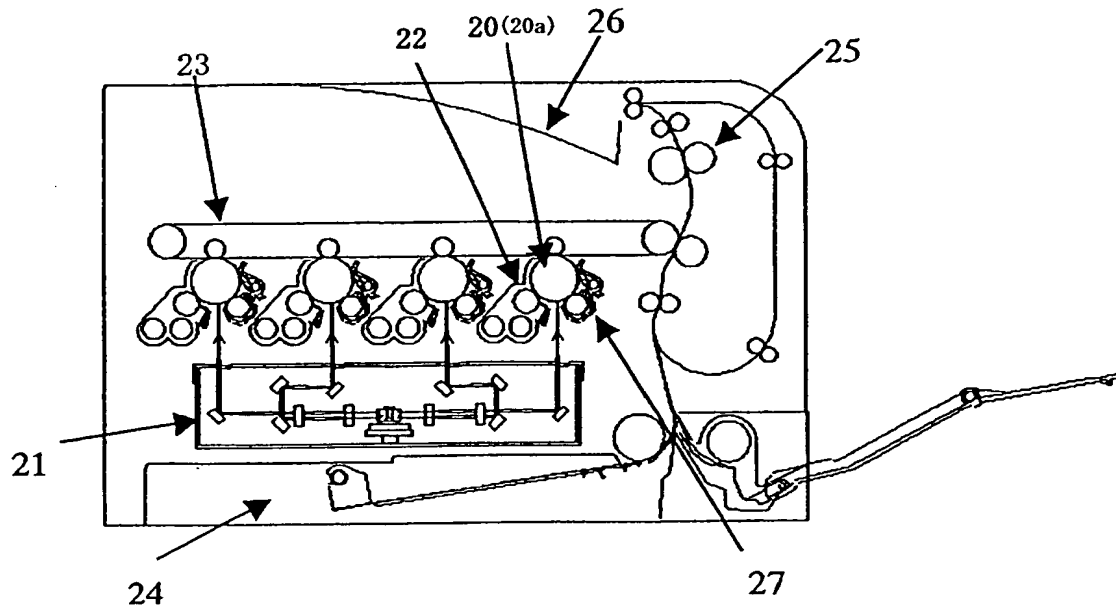
【図 10】



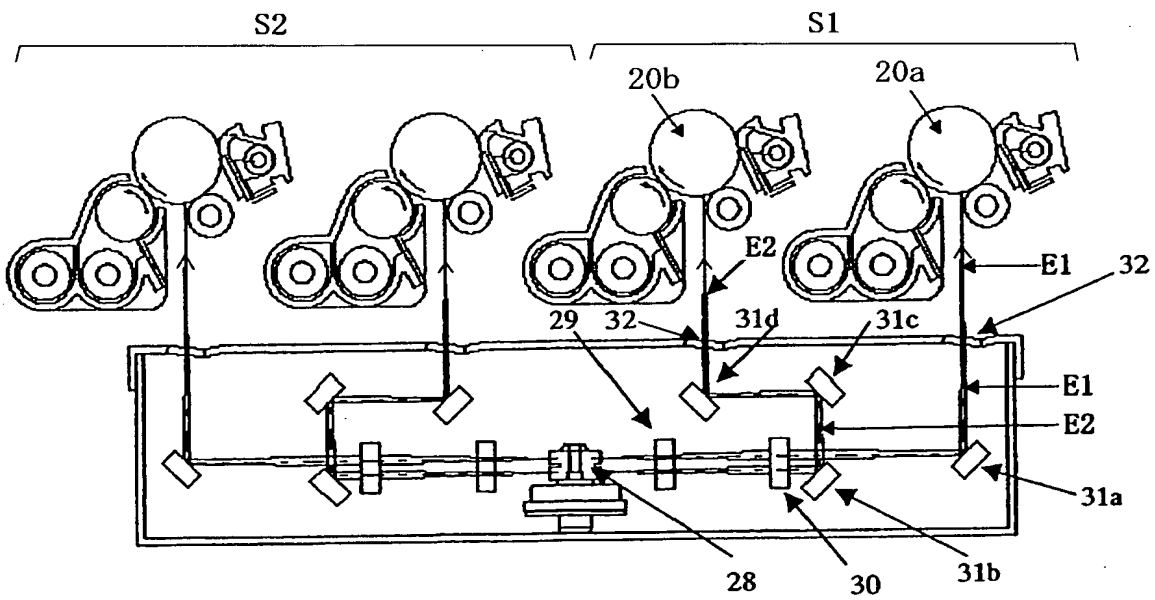
【图 1 1】



【図 12】



【図 13】





【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 部品点数を削減し、簡易な構成で装置全体の小型化を図ることができる走査光学系及びそれを用いた画像形成装置を得ること。

【解決手段】 複数の光源手段から放射された複数の光束を、同一の光偏向器の異なる複数の偏向面で偏向走査し、該偏向走査した複数の光束で異なる複数の被走査面を各々走査する走査光学系において、該複数の光源手段の個数は  $4n$  個、該複数の光束は  $4nm$  本（但し、 $n$  と  $m$  は正の整数）であり、該複数の光束が該光偏向器に入射する各光束の入射光路が、該光偏向器の回転軸を含む面の副走査断面及び光偏向器の回転軸に垂直な面の主走査断面のそれぞれに対して対称であること。

【選択図】 図 1

特願 2 0 0 2 - 3 7 2 2 8 1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[ 0 0 0 0 0 1 0 0 7 ]

1. 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 3 0 日

[変更理由]

新規登録

住 所

東京都大田区下丸子 3 丁目 3 0 番 2 号

氏 名

キャノン株式会社